





UREA GREASE COMPOSITION

Patent number: JP6330072
Publication date: 1994-11-29
Inventor: OZAKI KOYO; KAWAMURA YASUSHI; TSUCHIYA TETSUO; GOTO FUMIO; TSUYUKI HIDEAKI; MIYAJIMA KAZUHIRO; MATSUDA TAKASHI; OKANO NOBUHIKO; MOCHIZUKI HIROSHI
Applicant: SHOWA SHELL SEKIYU;; TOYOTA MOTOR CORP
Classification:
- international: C10M169/02; C10M169/02; C10M139/00; C10M137/10; C10M115/08; C10N10/12; C10N30/02; C10N30/06; C10N40/02; C10N40/04; C10N50/10
- european: C10M169/06
Application number: JP19930145672 19930525
Priority number(s): JP19930145672 19930525

Also published as:

 EP0633304 (A1)
 US5449471 (A1)
 BR9402060 (A)
 EP0633304 (B1)

Abstract of JP6330072

PURPOSE:To obtain a urea grease composition free from the deterioration of a sealing material, having excellent temperature suppressing effect and abrasion resistance and suitable as a grease for bearing, etc., by compounding a urea grease with a specific dialkyldithiocarbamic acid molybdenum sulfide and triphenylphosphorothionate. **CONSTITUTION:**The composition is obtained by compounding a urea grease with an additive consisting of (A) dialkyldithiocarbamic acid molybdenum sulfide of formula I [R1 and R2 are 1-24C alkyl; (m)+(n):4; (m)=0-3; (n)=4-11, e.g. diethyldithiocarbamic acid molybdenum sulfide of preferably 0.5-10wt.% (based on the total composition) and (B) triphenylphosphorothionate of formula II of preferably 0.1-10wt.%.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-330072

(43) 公開日 平成6年(1994)11月29日

(51) Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
C 1 0 M 169/02		9159-4H		
// (C 1 0 M 169/02				
139: 00	Z	9159-4H		
137: 10	Z	9159-4H		
115: 08)				

審査請求 未請求 請求項の数 3 F D (全 11 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願平5-145672	(71) 出願人	000186913 昭和シェル石油株式会社 東京都千代田区霞が関3丁目2番5号
(22) 出願日	平成5年(1993)5月25日	(71) 出願人	000003207 トヨタ自動車株式会社 愛知県豊田市トヨタ町1番地
		(72) 発明者	尾崎 幸洋 東京都千代田区霞が関3丁目2番5号 昭和シェル石油株式会社内
		(72) 発明者	川村 靖 東京都千代田区霞が関3丁目2番5号 昭和シェル石油株式会社内
		(74) 代理人	弁理士 友松 英爾 (外1名) 最終頁に続く

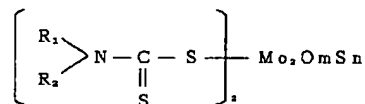
(54) 【発明の名称】 ウレアグリース組成物

(57) 【要約】

【目的】 摩擦低減効果から抑温性、耐摩耗性に優れ、耐熱性も良好で、かつシーラ材を劣化させることのないウレアグリース組成物の提供。

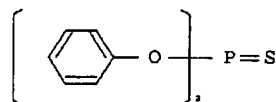
【構成】 ウレアグリースに添加剤として (A) 式

【化1】



(式中、 R_1 と R_2 は炭素数1～24のアルキル基よりなる群からそれぞれ独立して選ばれた基であり、 $m+n=4$ であり、かつ m は0～3、 n は4～1である)で示される硫化ジアルキルジチオカルバミン酸モリブデンと、(B)式

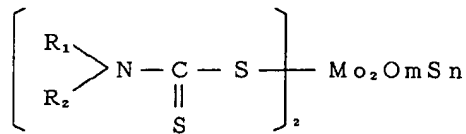
【化2】



で示されるトリフェニルフォスホロチオネート、とを配合したことを特徴とするウレアグリース組成物。

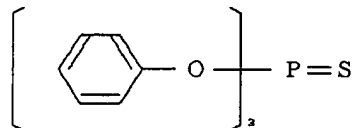
【特許請求の範囲】

【請求項1】 ウレアグリースに添加剤として (A) 式【化1】



(式中、 R_1 と R_2 は炭素数1～24のアルキル基よりなる群からそれぞれ独立して選ばれた基であり、 $m+n=4$ であり、かつ m は0～3、 n は4～1である)で示される硫化ジアルキルジチオカルバミン酸モリブデンと、(B)式

【化2】



で示されるトリフェニルフォスホロチオネート、とを配合したことを特徴とするウレアグリース組成物。

【請求項2】 ウレアグリース組成物全量に対して、

(A) 0.5～10重量%、(B) 0.1～10重量%を配合した請求項1記載のウレアグリース組成物。

【請求項3】 増ちょう剤であるウレア化合物が、基油とウレア化合物の合計量に対して2～35重量%である請求項1または2記載のウレアグリース組成物。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、自動車の等速ジョイント、ボールジョイント、鉄鋼およびその他諸工業機械設備における軸受、歯車などのグリース潤滑部分に好適に用いられるウレアグリース組成物に関する。

【0002】

【従来技術】近年、機械技術の進展に伴ない、機械の小型化、軽量化、精密化、長寿命化等の要求が高くなり、回転部分に使われる継手、軸受、歯車なども小型で高速、高圧条件下で運転されるため、これらの部所に用いられる潤滑グリースの環境は、非常に厳しいものになってきた。これらのことをCVJ（等速ジョイント）と鉄鋼圧延機を例にとりさらに詳しく説明する。自動車工業においては、乗用車のFF（前置エンジン前輪駆動）化に伴い、CVJを使用する車両が増加してきた。またFF車だけでなく、最近、四輪駆動車（4WD）の増加とともにCVJの使用量は急増してきた。特に、FF車の高排気量、高性能化、CVJの小型軽量化および使用条件も過酷になるなどCVJに要求される耐久性は益々厳しくなっている。例えば、CVJの取付角度の増大、またエンジンのターボ化、大型化による高速化や高荷重化などにより内部発熱が大きくなるなど運転中にCVJの

温度が急激に上昇することがある。CVJには、各種の形式があり用途によって使い分けられるが、使用される潤滑剤も高トルク、高速化へ対応するために使用温度上昇による耐熱性や摺動部の摩擦を低減し、温度上昇を極力抑えるいわゆる抑温効果に優れたグリースが要求される。摩擦低減による温度上昇の抑制は、ジョイントの耐久性の向上、潤滑剤自体の劣化抑制やシールブーツ材の耐久性の面からも望まれている。極度の温度上昇は、シールブーツ材の老朽化や潤滑剤の劣化を促進し、CVJの寿命を著しく損う。一方、鉄鋼業界においては、省エネルギー、省力化、省資源、公害対策の要求からグリースについては、長寿命化や耐熱性等の高品質が強く要望されてきている。鉄鋼工場には、いろいろな機械設備があり、その環境条件によりグリースの要求性能も若干異なるが、グリース需要の大部分を占める圧延工程では、圧延機の軸受、摺動面、スクリー等集中給油装置で行われ、極圧剤を含有したグリースが大半を占めている。荷重や熱の影響が大きく、さらに水やスケールが混入しやすい環境化にあるこれらの鉄鋼設備では、機械部品の長寿命化のため、特に耐摩耗性、摩擦特性および耐シール性に優れたグリースが要求されている。このような課題に対処するため、市場では硫化油脂や硫化オレフィンとジテオリン酸亜鉛を組み合わせた硫黄ーリン系極圧剤、鉛系添加剤および二硫化モリブデンを含有するリチウム系極圧グリースが主に使用されており、また最近では、リチウムグリースより耐熱性に優れたウレアグリースを使用する例が増えてきている。このような状況のなかで、代表的な先行技術としては、USP 4, 840, 740号や4, 514, 312号がある。USP 4, 840, 740号の技術は、ウレアグリースに添加剤として有機モリブデン化合物とジテオリン酸亜鉛を併用したグリースを開示している。USP 4, 514, 312号や特公平4-34590号がある。USP 4, 514, 312号の技術は、ウレアグリースにアロマティックアミンフォスフェートを添加したグリースを開示している。また、特公平4-34590号の技術は、ウレアグリースに(A)硫化ジアルキルジチオカルバミン酸モリブデンと、(B)硫化油脂、硫化オレフィン、トリクレジルフォスフェート、トリアルキルチオフォスフェート、ジアルキルジテオリン酸亜鉛からなる群から選択された1種または2種以上の組み合わせよりなる硫黄ーリン系極圧添加剤が必須成分として含有するものである。しかしながら、これらの先行技術におけるグリースは、シール材を劣化させるという問題が存在する。シールブーツ材としては、クロロブレンゴム、シリコーンゴムおよびポリエステル樹脂が主に使用されているが、従来のグリースは高温下でこれらの材料を劣化してしまう。例えば、硫化油脂および硫化オレフィンなどの添加剤を含むグリースは、クロロブレンゴムを劣化し、引張強さおよび伸びの変化率を増大する。また、ジアルキル

ジチオリン酸亜鉛を含むグリースはシリコンゴムを、そしてナフテン酸鉛を含むグリースは、シリコンゴムおよびポリエステル樹脂の劣化を促進し、これらの物性に大きな影響を及ぼす。

【0003】

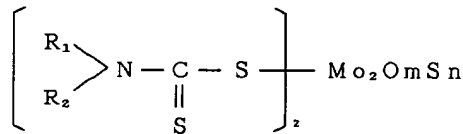
【目的】本発明の第一の目的は、摩擦低減効果から抑温性、耐摩耗性に優れ、耐熱性の良好なウレアグリースを提供する点にある。本発明の第二の目的は、シール材を劣化させることのないウレアグリース組成物を提供する点にある。

【0004】

【構成】本発明は、ウレアグリースに、添加剤として

(A) 式

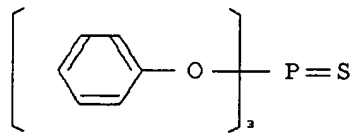
【化3】



(式中、 R_1 と R_2 は炭素数1～24のアルキル基よりなる群からそれぞれ独立して選ばれた基であり、 $m+n=4$ であり、かつ m は0～3、 n は4～1である)で示される硫化ジアルキルジチオカルバミン酸モリブデン、

(B) 式

【化4】



で示されるトリフェニルフォスホロチオネート、とを配合したことを特徴とするウレアグリース組成物に関する。

【0005】(A)の硫化ジアルキルジチオカルバミン酸モリブデンとしては、硫化ジエチルジチオカルバミン酸モリブデン、硫化ジブチルジチオカルバミン酸モリブデン、硫化ジイソブチルジチオカルバミン酸モリブデン、硫化ジ(2-エチルヘキシル)ジチオカルバミン酸モリブデン、硫化ジアミルジチオカルバミン酸モリブデン、硫化ジイソアミルジチオカルバミン酸モリブデン、硫化ジラウリルジチオカルバミン酸モリブデン、硫化ジステアリルジチオカルバミン酸モリブデン、硫化 n -ブチル、2-エチルヘキシルジチオカルバミン酸モリブデン、硫化2-エチルヘキシル、ステアリルジチオカルバミン酸モリブデンなどを挙げることができ、その添加量は全量に対し、0.5～10重量%、好ましくは0.5～5重量%である。0.5重量%未満の場合には、耐摩耗性や摩擦特性の向上について効果がなく、また10重量%を越えてもより効果の増大はない。

【0006】(B)のトリフェニルフォスホロチオネートは全量に対し、0.1～10重量%、好ましくは0.1～5重量%使用する。0.1重量%未満の場合には、摩擦、摩耗特性の向上が見られず、また10重量%を越えても十分な潤滑性能を発揮することができない。

【0007】増ちょう剤として用いられるウレア化合物としては、公知のウレア系増ちょう剤のいずれをも使用することができ、特にその種類に制限はない。例えば、ジウレア、トリウレア、テトラウレアなどが挙げることができる。基油としては、鉱油および/または合成油を用いる。ウレア化合物は、基油とウレア化合物との合計量に対して2～35重量%になる量を使用する。

【0008】また、本発明の組成物には、さらに酸化防止剤、防錆剤、極圧剤、ポリマー添加剤などを加えることができる。

【0009】

【実施例および比較例】本発明を実施例および比較例により説明するが、これによりなんら限定されるものではない。表1ないし表7に示す配合割合で基グリースに添加剤を加え、三本ロールミルで処理し、実施例と比較例のグリースを得た。基グリースの組成は、次に示すとおりである。なお基油は、100℃の粘度が15mm²/secの精製鉱油を用いた。

I ジウレアグリース

基油中で1モルのジフェニルメタン-4, 4'-ジイソシアネートと1モルのパラトルイジンおよび1モルのフルフリルアミンを反応させ、生成したウレア化合物を均一に分散してグリースを得た。ウレア化合物の含有量は、15重量%となるようにした。

II テトラウレアグリース

基油中で2モルのジフェニルメタン-4, 4'-ジイソシアネートと2モルのオクチルアミンおよび1モルのエチレンジアミンを反応させ、生成したウレア化合物を均一に分散してグリースを得た。ウレア化合物の含有量は、15重量%となるようにした。

III リチウムグリース

基油中に12-ヒドロキシステアリン酸リチウムを溶解し、均一に分散することによりグリースを得た。石けん含有量は、9重量%となるようにした。

IV アルミニウムコンプレックスグリース

基油中に安息香酸とステアリン酸を溶解し、その後市販の環状アルミニウムオキサドイソプロピレート潤滑液〔商品名：川研ファインケミカル(株)製アルゴマー〕を加えて反応を行い、生成した石けんを均一に分散してグリースを得た。石けん含有量は、11重量%となるようにした。また安息香酸(BA)とステアリン酸(F A)のモル比をBA/F A=1.1、および安息香酸とステアリン酸に対するアルミニウム(A l)のモル比を(BA+F A)/A l=1.9とした。

【0010】表中の摩擦係数、耐摩耗性、抑温性、シー

ル材との適合性および耐熱性について以下の試験を行い、評価した。

(1) 摩擦係数

ファレックス試験機を用いて、次の条件により15分後の摩擦係数を求めた (IP241/69に準拠)。

回 転 数 : 290 r p m

荷 重 : 200 l b

温 度 : 室 温

時 間 : 15分

グリース : 試験片にグリースを約1 g 塗布

(2) 耐摩耗性

四球式摩耗試験 ASTM D2226による。

回 転 数 : 1200 r p m

荷 重 : 40 K g f

温 度 : 75℃

時 間 : 60分

(3) 抑温性

温度の測定

CVJの潤滑部に各試料を封入し、次の条件で運転を行

ない、外輪表面温度を測定した。

CVJ型式 : トリポードジョイント

回 転 数 : 2000 r p m

ジョイント角度 : 10度

トルク : 30 K g f - m

時 間 : 2 h r s

(4) シール材との適合性

JIS K6301の加硫ゴム物理試験に準拠し、シール材がクロロブレン、シリコンゴムおよびポリエステル樹脂について、次の条件によりそれぞれのグリース組成物に浸漬した。その試験前、試験後の伸びと引張り強さを測定し、その変化率を求めた。

温 度 : 140℃

浸漬時間 : 72 h r s

(5) 耐熱性

JIS K2220の滴点試験法に基づき測定した。

(以下余白)

【0011】

【表1】

実 施 例			1	2	3
組 成 wt %	基グリース	ジウレアグリース テトラウレアグリース	96.5	96.5	95.0
	添加剤	A-1 * 1	3.0	3.0	3.0
		A-2 * 2			
		B * 3	0.5	0.5	2.0
	合 計		100.0	100.0	100.0
試 験 結 果	摩擦係数 (μ)		0.085	0.082	0.075
	耐摩耗性 (mm)		0.39	0.39	0.36
	抑 温 性 (℃)		151	145	142
	クロロブレンゴムの伸びの変化率%		-21.2	-22.0	-23.1
	クロロブレンゴムの引張強さの変化率%		+ 1.7	+ 1.1	- 3.0
	シリコンゴムの伸びの変化率%		- 8.1	- 8.5	-10.0
	シリコンゴムの引張強さの変化率%		- 6.6	- 7.8	-10.1
	ポリエステル樹脂の伸びの変化率%		+ 4.0	+ 3.9	+ 4.1
	ポリエステル樹脂の引張強さの変化率%		-20.2	-19.6	-21.1
	耐熱性 (滴点℃)		>250	243	>250

【0012】

【表2】

実 施 例			4	5	6
組 成 wt %	基グリース	ジウレアグリース テトラウレアグリース	96.0	94.0	93.0
	添加剤	A-1 * 1	2.0	5.0	2.0
		A-2 * 2	1.0		3.0
		B * 3	1.0	1.0	2.0
合 計			100.0	100.0	100.0
試 験 結 果	摩擦係数 (μ)		0.080	0.081	0.074
	耐摩耗性 (mm)		0.37	0.37	0.35
	抑 温 性 (℃)		145	146	144
	クロロブレンゴムの伸びの変化率%		-20.8	-21.6	-23.2
	クロロブレンゴムの引張強さの変化率%		+ 1.2	+ 2.5	- 4.0
	シリコーンゴムの伸びの変化率%		-12.0	-10.5	-14.9
	シリコーンゴムの引張強さの変化率%		- 7.6	- 7.9	- 8.3
	ポリエステル樹脂の伸びの変化率%		+ 3.8	+ 3.7	+ 4.9
	ポリエステル樹脂の引張強さの変化率%		-18.3	-19.1	-20.1
	耐熱性 (滴点℃)		245	243	>250

【 0 0 1 3 】

【 表 3 】

実 施 例			7	8	9
組 成 wt %	基グリース	ジウレアグリース テトラウレアグリース	96.5	96.0	94.5
	添加剤	A-1 * 1		1.0	
		A-2 * 2	3.0	2.0	5.0
		B * 3	0.5	1.0	0.5
合 計			100.0	100.0	100.0
試 験 結 果	摩擦係数 (μ)		0.082	0.079	0.080
	耐摩耗性 (mm)		0.39	0.37	0.38
	抑 温 性 (℃)		150	148	147
	クロロブレンゴムの伸びの変化率%	-20.5	-21.7	-23.1	
		クロロブレンゴムの引張強さの変化率%	- 2.3	- 1.1	+ 3.8
	シリコーンゴムの伸びの変化率%	- 8.5	-11.3	-10.1	
		シリコーンゴムの引張強さの変化率%	- 7.9	- 8.8	- 9.1
	ポリエステル樹脂の伸びの変化率%	+ 4.0	+ 4.0	+ 4.8	
		ポリエステル樹脂の引張強さの変化率%	-19.5	-18.7	-18.9
	耐熱性 (滴点℃)		243	〉250	〉250

【0014】

【表4】

比 較 例			1	2	3
組 成 wt %	基 グ リ ー ス	ジウレアグリース テトラウレアグリース リチウムグリース アルミコンプレックスグリース	97.0	98.0	98.0
	添 加 剤	A-1 * 1 A-2 * 2 ジアルキルジチオリン酸亜鉛 硫化オレフィン 硫化油脂 ナフテン酸鉛 トリクレジルフォスフェート B * 3	3.0	2.0	2.0
合 計			100.0	100.0	100.0

【0015】

【表5】

比 較 例			4	5	6
組 成 wt %	基 グ リ ー ス	ジウレアグリース テトラウレアグリース リチウムグリース アルミコンプレックスグリース	95.0	95.0	95.0
	添 加 剤	A-1 * 1 A-2 * 2 ジアルキルジチオリン酸亜鉛 硫化オレフィン 硫化油脂 ナフテン酸鉛 トリクレジルフォスフェート B * 3	3.0 2.0	3.0 2.0	3.0 2.0
	合 計		100.0	100.0	100.0

【0016】

【表6】

比 較 例			7	8	9
組 成 wt %	基 グ リ ー ス	ジウレアグリース テトラウレアグリース リチウムグリース アルミコンプレックスグリース	95.0	96.5	95.0
	添 加 剤	A-1 * 1 A-2 * 2 ジアルキルジチオリン酸亜鉛 硫化オレフィン 硫化油脂 ナフテン酸鉛 トリクレジルフォスフェート B * 3	3.0 2.0	3.0 0.5	3.0 2.0
	合 計		100.0	100.0	100.0

【0017】

【表7】

比 較 例			10
組 成 wt %	基 グ リ ー ス	ジウレアグリース テトラウレアグリース リチウムグリース アルミコンプレックスグリース	95.0
	添 加 剤	A-1 *1 A-2 *2 ジアルキルジチオリン酸亜鉛 硫化オレフィン 硫化油脂 ナフテン酸鉛 トリクレジルフォスフェート B *3	3.0 2.0
	合 計		100.0

【0018】

【表8】

比 較 例		1	2	3
試 験 結 果	摩擦係数 (μ)	0.111	0.134	0.135
	耐摩耗性 (mm)	0.44	0.48	0.47
	抑 温 性 (℃)	164	173	179
	クロロプレングムの伸びの変化率%	-21.0	—	—
	クロロプレングムの引張強さの変化率%	+ 1.3	—	—
	シリコーンゴムの伸びの変化率%	- 8.0	—	—
	シリコーンゴムの引張強さの変化率%	- 6.8	—	—
	ポリエステル樹脂の伸びの変化率%	+ 3.8	—	—
	ポリエステル樹脂の引張強さの変化率%	-19.7	—	—
	耐熱性 (滴点℃)	> 250	>250	244

【0019】

【表9】

比 較 例		4	5	6
試	摩擦係数 (μ)	0.113	0.112	0.111
	耐摩耗性 (mm)	0.44	0.44	0.43
	抑 温 性 ($^{\circ}\text{C}$)	167	165	165
驗	クロロプレンゴムの伸びの変化率%	—	—	—
	クロロプレンゴムの引張強さの変化率%	—	—	—
結	シリコーンゴムの伸びの変化率%	—	—	—
	シリコーンゴムの引張強さの変化率%	—	—	—
果	ポリエステル樹脂の伸びの変化率%	—	—	—
	ポリエステル樹脂の引張強さの変化率%	—	—	—
耐熱性 (滴点 $^{\circ}\text{C}$)		195	>250	>250

【0020】

【表10】

比 較 例		7	8	9
試	摩擦係数 (μ)	0.095	—	0.110
	耐摩耗性 (mm)	0.42	—	0.44
	抑 温 性 ($^{\circ}\text{C}$)	157	—	—
驗	クロロプレンゴムの伸びの変化率%	—	-76.4	-64.7
	クロロプレンゴムの引張強さの変化率%	—	-64.4	-60.8
結	シリコーンゴムの伸びの変化率%	-79.8	—	—
	シリコーンゴムの引張強さの変化率%	-74.1	—	—
果	ポリエステル樹脂の伸びの変化率%	—	—	—
	ポリエステル樹脂の引張強さの変化率%	—	—	—
耐熱性 (滴点 $^{\circ}\text{C}$)		>250	243	>250

【0021】

【表11】

比 較 例		1 0
試	摩擦係数 (μ)	—
	耐摩耗性 (mm)	—
	抑 温 性 ($^{\circ}\text{C}$)	—
験	クロロプレンゴムの伸びの変化率%	—
	クロロプレンゴムの引張強さの変化率%	—
結	シリコーンゴムの伸びの変化率%	-70.9
	シリコーンゴムの引張強さの変化率%	-66.6
果	ポリエステル樹脂の伸びの変化率%	-35.1
	ポリエステル樹脂の引張強さの変化率%	-41.7
耐熱性 (滴点 $^{\circ}\text{C}$)		>250

* 1 : A-1 は硫化ジアルキルジチオカルバミン酸モリブデンであって、アルキルは C_4 であり、 $n=2, 3$ の化合物である。

* 2 : A-2 は硫化ジアルキルジチオカルバミン酸モリブデンであって、アルキルは C_4 であり、 $n=4$ の化合物である。

* 3 : B はトリフェニルフォスホロチオネートである。

【0022】評価

実施例1～9の摩擦係数、耐摩耗性および抑温性のデータに較べて、比較例1～6のものは、すべて劣る結果がでている。比較例7は、比較例1～6のものよりは、これらのデータは良い結果が得られているが、シリコーンゴムに対する適合性が著しく悪い。比較例8～9のものは、シリコーンゴムに対する適合性が悪い。比較例10のものは、シリコーンゴムとポリエステル樹脂に対する

適合性が悪い。これに対し、実施例1～9のすべてのものは、摩擦係数、耐摩耗性および抑温性にすぐれており、かつ、いずれのシール材に対しても適合性に優れていることが明らかである。

【0023】

【効果】

(1) 本発明のグリースは、耐摩耗性に優れ、その摩擦低減効果から潤滑摺動部の温度上昇を抑えるいわゆる有効な抑温性を与える。その結果、ジョイントや軸受の耐久性の向上、潤滑剤の劣化防止などを達成できる。

(2) 本発明のグリースは、クロロプレンゴム、シリコーンゴムおよびポリエステル樹脂との適合性に優れ、高温下においても密封装置のシール材の劣化を遅延する。

(3) 本発明のグリースは、非常に高い滴点を有し、耐熱性に優れている。

フロントページの続き

(51) Int. Cl. ⁵

C 1 0 N 10:12
30:02
30:06
40:02
40:04
50:10

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

(72) 発明者 土谷 哲夫

東京都千代田区霞が関3丁目2番5号 昭和シェル石油株式会社内

(72) 発明者 後藤 文夫

東京都千代田区霞が関3丁目2番5号 昭和シェル石油株式会社内

(72)発明者 露木 英明
東京都千代田区霞が関3丁目2番5号 昭和シェル石油株式会社内

(72)発明者 宮島 和浩
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72)発明者 松田 尚
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72)発明者 岡野 信彦
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72)発明者 望月 啓史
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.